

**PENGARUH ELEMEN TEMBUS CAHAYA TERHADAP NILAI  
PERPINDAHAN TERMAL PADA FASAD GEDUNG E FIA UB**

**SKRIPSI**

PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR  
LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**MAHARANI P. B. LIMIJANA**

**NIM 125060501111004**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**MALANG**

**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH ELEMEN TEMBUS CAHAYA TERHADAP NILAI  
PERPINDAHAN TERMAL PADA FASAD GEDUNG E FIA UB**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR  
LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN**

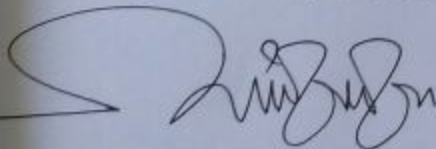
Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**MAHARANI P. B. LIMIJANA  
NIM. 125060501111004**

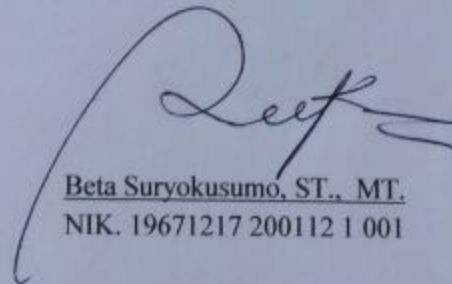
Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing  
pada tanggal 25 April 2018

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Sarjana Aritektural



Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D.  
NIP. 19650218 199002 1 001

Dosen Pembimbing



Beta Suryokusumo, ST., MT.  
NIK. 19671217 200112 1 001

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MAHARANI P. B. LIMIJANA  
NIM : 12060501111004  
Judul Skripsi : PENGARUH ELEMEN TEMBUS CAHAYA TERHADAP NILAI  
PERPINDAHAN TERMAL PADA FASAD GEDUNG E FIA UB

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan simulasi dan perhitungan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Brawijaya, Malang. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Malang, 27 April 2018

Yang menyatakan,



Maharani P. B. Limijana

NIM. 125060501111004





**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM SARJANA**



## **SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI**

Nomor : *379* /UN10.F07.15/PP/2018

Sertifikat ini diberikan kepada :

**MAHARANI P. B. LIMIJANA**

Dengan Judul Skripsi :

**PENGARUH ELEMEN TEMBUS CAHAYA TERHADAP NILAI PERPINDAHAN TERMAL  
PADA FASAD GEDUNG E FIA UB**

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi  $\leq 20\%$ , dan  
dinyatakan Bebas dari Plagiasi pada tanggal 27 April 2018

Ketua Jurusan Arsitektur

Dr. Eng. Herry Santosa, ST, MT  
NIP. 19730525 200003 1 004

Ketua Program Studi S1 Arsitektur

Ir. Heru Sufianto, M.Arch, St, Ph.D  
NIP. 19650218 199002 1 001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkah dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh Elemen Tembus Cahaya terhadap Nilai Perpindahan Termal pada Fasad Gedung E FIA UB” ini dapat selesai tepat waktu. Skripsi ini diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dalam bidang Arsitektur, di Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang.

Penulis mengharapkan dari studi ini dapat memberikan informasi dan ilmu dalam fokus arsitektur kepada pembaca tentang seberapa jauh elemen tembus cahaya memiliki andil dalam nilai perpindahan termal dan solusi efektif elemen tembus cahaya untuk menurunkan nilai perpindahan termal pada gedung. Penulis menyadari bahwa studi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu penulis harapkan demi kesempurnaan studi ini. Adapun ucapan terima kasih yang penulis sampaikan kepada pihak – pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini. Adapun ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ir. Chairil Budiarto Amiuzza, MSA. selaku Kepala Laboratorium Dokumentasi dan Tugas Akhir
2. Beta Suryokusumo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi
3. Aris Tri Mustika, Hendrata Limijana, dan Mahadevi S. Limijana sebagai keluarga yang memberikan dukungan moral dan material dalam masa perkuliahan
4. Yogi Misbach Adisurya, S.T.. sebagai kakak dan teman seperjuangan yang memberikan banyak kontribusi bantuan simulasi penelitian, dan yang selalu memberikan dukungan moral dan material serta selalu bersama dalam suka dan duka
5. Janitra Erlangga sebagai teman yang selalu dalam memberi *support* mental untuk saya tetap menjalankan hidup
6. Jordi Raisa, B.Sc. sebagai mentor yang memberi kontribusi pengetahuan di bidang fisika bangunan, juga sebagai teman seperjuangan dalam menyelesaikan studi yang sedang berjuang di KIT, Jerman
7. Fahmi Ferdiyanto A.Md dan Galuh Indra Haryanti A.Ma sebagai saudara yang banyak menyumbangkan kontribusi untuk presentasi

8. Dimas Perdana, S.T., Trixie Quinn R. A., Bherlyan Adhitama, Arga Prayodya, Agung Riyadhi, Mutiah Abdat, Gladys, M. Sa'dan Fauzi, Yoga Kurnia Andhitia, Azam, Rizal, Adam, sebagai teman yang memberikan banyak kontribusi dalam pengambilan data di lapangan.

Akhir kata, penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan studi ini dari awal hingga akhir. Semoga Allah Yang Maha Esa senantiasa meridhai segala usaha kita. Amin.

Malang, April 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI .....</b>	<b>v</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>vii</b>
<b>LEMBAR PERUNTUKAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xxiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
1.7 Sistematika Pembahasan.....	5
1.8 Kerangka Pemikiran.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1 Pengertian Operasional Judul Penulisan.....	9
2.2 Bangunan Gedung.....	10
2.2.1 Gedung Perkuliahan.....	11
2.3 Komponen Fasad .....	12
2.4 Perpindahan Panas .....	12
2.5 Tipe Fasad dan Elemen Tembus Cahaya .....	14
2.6 Fungsi Fasad Bangunan .....	16
2.7 Potensi Penghematan Energi melalui Fasad .....	18

2.8	Konstruksi Dasar Fasad .....	20
2.9	<i>Perimeter Zoning</i> .....	37
2.10	<i>Overall Thermal Transmittance Value (OTTV)</i> .....	42
2.11	Rekomendasi Para Ahli.....	44
2.12	Sistem Peneduh.....	46
2.12.1	Peneduh Eksternal.....	46
2.12.2	Peneduh Internal .....	53
2.13	<i>Secondary Skin</i> .....	54
2.14	Estetika Fasad Bangunan .....	57
2.15	Komparasi Penelitian .....	59
2.15.1	Studi Komparasi Metode Penelitian .....	60
2.15.2	Studi Komparasi Tahapan Penelitian.....	61
2.15.3	Studi Komparasi Data .....	64
2.15.4	Studi Komparasi Kesimpulan .....	67
2.14	Kerangka Teori .....	69
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>71</b>
3.1	Metode Umum Dan Tahapam Penelitian.....	71
3.1.1	Metode Umum Penelitiaan .....	71
3.1.2	Tahapan Operasional Penelitian .....	72
3.2	Menentukan Objek Penelitian.....	74
3.3	Lokus Dan Fokus Penelitian .....	79
3.3.1	Lokus.....	79
3.3.2	Fokus Penelitian.....	79
3.4	Jenis Dan Metode Pengumpulan.....	80
3.4.1	Jenis Data.....	80
3.4.2	Metode Pengumpulan Data.....	81
3.4.3	Sampel Uji .....	83
3.4.4	Variabel dan Paradigma Penelitian.....	84
3.5	Metode Pengolahan Data .....	87
3.5.1	Analisis .....	87
3.5.2	Sintesis .....	89
3.6	Waktu Penelitian.....	90
3.7	Instrumen Penelitian .....	90



3.8 Kerangka Penelitian .....	91
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>93</b>
4.1 Tinjauan Umum Gedung E FIA UB .....	93
4.2 Identifikasi Gedung E FIA UB .....	94
4.2.1 Denah dan Fungsi Gedung E FIA UB .....	94
4.2.2 Identifikasi Fasad Gedung E FIA UB .....	100
4.2.3 Identifikasi Elemen <i>Opaque</i> dan Tembus Cahaya.....	101
4.2.3.1 Elemen <i>Opaque</i> Eksisting.....	101
4.2.3.2 Elemen Tembus Cahaya Eksisting.....	103
4.2.3.2.1 Ukuran Elemen Tembus Cahaya Eksisting.....	103
4.2.3.2.2 Spesifikasi Termal Kaca .....	111
4.3 Kalibrasi .....	112
4.4 Pengukuran Lapangan.....	113
4.4 <i>Perimeter Zoning</i> pada Denah .....	119
4.5 Validasi .....	123
4.5 Pengambilan Data melalui Simulasi .....	132
4.5 Evaluasi Fasad Gedung E FIA UB terhadap Nilai OTTV .....	137
4.5.1 OTTV Total Per Fasad.....	139
4.5.2 OTTV per Segmen Sampling.....	142
4.6 Penentuan Solusi Desain.....	151
4.7 Analisis Posisi Matahari .....	153
4.8 Sintesis Peneduh .....	157
4.9 Sintesis Secondary Skin.....	185
4.10 Rekomendasi Desain.....	209
4.11 Kesimpulan Penelitian .....	211
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>215</b>
5.4 Kesimpulan .....	215
5.5 Saran .....	216

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Kerangka Pemikiran .....	7
Gambar 2.1.	<i>Opaque</i> dan Elemen Tembus Cahaya pada Fasad.....	12
Gambar 2.2.	Empat Tipe Interaksi yang Terjadi antara Energi dan Material .....	15
Gambar 2.3.	Grafik Konsumsi Energi pada Tiap-tiap Tipe Bangunan .....	17
Gambar 2.4.	Grafik Rincian Beban Pendinginan pada Bangunan .....	18
Gambar 2.5.	Grafik Rincian Potensi Penghematan melalui Fasad Bangunan.....	19
Gambar 2.6.	Pembagian Struktur Gedung.....	21
Gambar 2.7.	<i>Infill Skeleton-framed Wall</i> secara Umum.....	22
Gambar 2.8.	Bagian-bagian <i>Infill Skeleton-framed Wall</i> .....	22
Gambar 2.9.	Penggunaan <i>Infill Skeleton-framed Wall</i> di Lapangan .....	23
Gambar 2.10.	Dinding <i>Light Construction</i> dengan Material Bambu .....	28
Gambar 2.11.	Dinding <i>Medium Construction</i> dengan Material Bata-Udara-Bata.....	29
Gambar 2.12.	Dinding <i>Heavy Construction</i> dengan Material <i>Solid Brick</i> .....	29
Gambar 2.13.	Komponen Plaster Dinding .....	31
Gambar 2.14.	Bagian-bagian <i>Aluminium Composite Panel (ACP)</i> .....	35
Gambar 2.15.	Detail <i>Aluminium Composite Panel (ACP)</i> .....	36
Gambar 2.16.	Detail Pemasangan <i>Aluminium Composite Panel (ACP)</i> .....	36
Gambar 2.17.	Detail <i>Perimeter Zoning</i> pada Potongan Ruang .....	39
Gambar 2.18.	Detail <i>Perimeter Zoning</i> pada Denah .....	40
Gambar 2.19.	<i>Perimeter Zoning</i> 5 Zona.....	40
Gambar 2.20.	<i>Perimeter Zoning</i> 9 Zona.....	41
Gambar 2.21.	Tiga Komponen Pembentuk dalam Rumus OTTV .....	42
Gambar 2.22.	Diagram alur perhitungan OTTV .....	44
Gambar 2.23.	Peneduh Horizontal .....	46
Gambar 2.24.	Peneduh Vertikal .....	47
Gambar 2.25.	Peneduh <i>Eggcrates</i> .....	47
Gambar 2.26.	Diagram Perbandingan Penurunan Nilai Perpindahan Panas pada Peneduh Horizontal .....	48
Gambar 2.27.	Diagram Perbandingan Penurunan Nilai Perpindahan Panas pada Peneduh Vertikal .....	49
Gambar 2.28.	Diagram Perbandingan Penurunan Nilai Perpindahan Panas pada	

Peneduh <i>Eggcrates</i> .....	50
Gambar 2.29. Peneduh Horizontal dengan Perhitungan .....	51
Gambar 2.30. Peneduh Vertikal dengan Perhitungan .....	51
Gambar 2.31. Peneduh <i>Eggcrates</i> dengan Perhitungan .....	52
Gambar 2.32. Perbandingan Peneduh Internal dan Eksternal .....	53
Gambar 2.33. Struktur <i>Framing Secondary Skin</i> .....	54
Gambar 2.34. Struktur Pivot <i>Secondary Skin</i> .....	55
Gambar 2.35. <i>Secondary Skin</i> Tipe Kulit Solid .....	55
Gambar 2.36. <i>Secondary Skin</i> Tipe Kulit Stacking.....	56
Gambar 2.37. <i>Secondary Skin</i> Tipe Kulit Motif.....	56
Gambar 2.38. <i>Secondary Skin</i> Tipe Kulit Gabungan .....	57
Gambar 2.39. Estetika Formalis .....	57
Gambar 2.40. Estetika Ekspresionis.....	58
Gambar 2.41. Diagram Alur Penelitian secara General .....	64
Gambar 2.42. Diagram Kerangka Teori.....	69
Gambar 3.1. Lokus Penelitian dan Gedung Eksisting.....	79
Gambar 3.2. Sampel Penelitian pada Objek.....	83
Gambar 3.3. Diagram Alur Paradigma Penelitian.....	86
Gambar 3.4. Diagram Alur Simulasi.....	89
Gambar 3.5. Kerangka Metode Penelitian .....	91
Gambar 4.1. Perspektif Gedung E FIA UB.....	93
Gambar 4.2. Gedung E FIA UB pada Tahap Pembangunan Struktur.....	100
Gambar 4.3. Struktur Bangunan Gedung E FIA UB.....	101
Gambar 4.4. Komponen Dinding Bangunan Gedung E FIA UB .....	102
Gambar 4.5. Tampak timur laut (depan) Gedung E FIA UB .....	104
Gambar 4.6. Tampak tenggara (kanan) Gedung E FIA UB .....	104
Gambar 4.7. Tampak barat daya (belakang) Gedung E FIA UB .....	105
Gambar 4.8. Tampak barat laut (kiri) Gedung E FIA UB.....	105
Gambar 4.9. Masing-masing Sampel pada Objek Penelitian.....	109
Gambar 4.10. Grafik Kalibrasi Alat .....	113
Gambar 4.11. Titik Pengambilan Data.....	114
Gambar 4.12. Grafik OTTV per Sampel per Orientasi .....	140
Gambar 4.13. Posisi Matahari dalam Satu Tahun .....	141
Gambar 4.14. Persentase Komponen Konduksi dan Radiasi dalam OTTV.....	141

Gambar 4.15. Sampel Penelitian pada Fasad Gedung E FIA UB .....	143
Gambar 4.16. Macam-macam Alternatif Peneduh .....	158
Gambar 4.17. Tampak Depan Rekomendasi Desain 2 .....	189
Gambar 4.18. Tampak Depan Rekomendasi Desain 3 .....	189
Gambar 4.19. Rekomendasi Desain 1 dengan Peneduh <i>Eggcrate</i> .....	209
Gambar 4.20. Rekomendasi Desain 2 dengan <i>Secondary Skin</i> Celah-Motif .....	210
Gambar 4.21. Rekomendasi Desain 3 dengan <i>Secondary Skin Stacking</i> .....	211
Gambar 4.22. Grafik Penurunan Nilai OTTV dengan Peneduh <i>Eggcrate</i> .....	212
Gambar 4.23. Grafik Penurunan Nilai OTTV dengan <i>Secondary Skin</i> Motif.....	212
Gambar 4.24. Grafik Penurunan Nilai OTTV dengan <i>Secondary Skin Stacking</i> .....	213





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Klasifikasi Gedung menurut Jumlah Lantainya .....	11
Tabel 2.2.	Rincian Potensi Penghematan dari Strategi Desain Pasif .....	20
Tabel 2.3.	Material Utama <i>Infill Skeleton-Framed Wall</i> .....	24
Tabel 2.4.	Perbandingan Masing-masing Material <i>Finishing</i> .....	37
Tabel 2.5.	Judul Penelitian Terdahulu .....	59
Tabel 2.6.	Komparasi Metode Penelitian .....	60
Tabel 2.7.	Komparasi Alur Penelitian .....	61
Tabel 2.8.	Komparasi Pengumpulan Data menurut Sifatnya .....	64
Tabel 2.9.	Komparasi Pengumpulan Data menurut Caranya .....	66
Tabel 2.10.	Komparasi Kesimpulan .....	67
Tabel 3.1.	Pemilihan Objek Penelitian .....	76
Tabel 3.2.	Variabel Penelitian .....	85
Tabel 4.1.	Identifikasi Ruand dan Denah Gedung E FIA UB .....	95
Tabel 4.2.	Identifikasi Fungsi Gedung E FIA UB .....	97
Tabel 4.3.	Nilai <i>U-value</i> Material <i>Opaque</i> Eksisting .....	103
Tabel 4.4.	Klasifikasi Fenestrasi dari Gambar Analisis .....	106
Tabel 4.5.	Analisis Persentase Luas Fenestrasi Eksisting .....	108
Tabel 4.6.	Luas Fasad dan Fenestrasi .....	108
Tabel 4.7.	Rasio Fenestrasi terhadap Luas Fasad Keseluruhan.....	109
Tabel 4.8.	Luas Fasad dan Elemen Tembus Cahaya per Sampel .....	110
Tabel 4.9.	WWR per Sampel.....	111
Tabel 4.10.	Spesifikasi Termal Kaca Stopsol.....	111
Tabel 4.11.	Data Temperatur September.....	115
Tabel 4.12.	Data Temperatur Desember.....	116
Tabel 4.13.	Data Temperatur Maret .....	117
Tabel 4.14.	Data Temperatur Juni .....	118
Tabel 4.15.	<i>Perimeter Zoning</i> menurut Denah FIA UB.....	120
Tabel 4.16.	Detail Ukuran <i>Perimeter Zoning</i> pada Denah .....	121
Tabel 4.17.	Validasi Ecotect berdasarkan Temperatur Ruang Bulan Maret .....	124
Tabel 4.18.	Validasi Ecotect berdasarkan Temperatur Ruang Bulan Juni .....	126
Tabel 4.19.	Validasi Ecotect berdasarkan Temperatur Ruang Bulan September.....	128

Tabel 4.20. Validasi Ecotect berdasarkan Temperatur Ruang Bulan Desember .....	130
Tabel 4.21. Temperatur Ruang per Sampel pada Bulan Maret.....	133
Tabel 4.22. Temperatur Ruang per Sampel pada Bulan Juni.....	134
Tabel 4.23. Temperatur Ruang per Sampel pada Bulan September .....	135
Tabel 4.24. Temperatur Ruang per Sampel pada Bulan Desember .....	136
Tabel 4.25. WWR Per Sampel .....	137
Tabel 4.26. Hasil OTTV per Sampel per Orientasi.....	139
Tabel 4.27. Grafik OTTV per Orientasi per Bulan, Sampel 1 .....	144
Tabel 4.28. Grafik OTTV per Orientasi per Bulan, Sampel 2 .....	145
Tabel 4.29. Grafik OTTV per Orientasi per Bulan, Sampel 3 .....	146
Tabel 4.30. Grafik OTTV per Orientasi per Bulan, Sampel 4 .....	147
Tabel 4.31. Grafik OTTV per Orientasi per Bulan, Sampel 5 .....	148
Tabel 4.32. Keadaan OTTV di Atas Standar pada Fasad FIA UB.....	149
Tabel 4.33. Analisis Posisi Matahari untuk Peneduh.....	155
Tabel 4.34. Analisis Bayangan.....	156
Tabel 4.35. Analisis Sudut Datang Matahari .....	158
Tabel 4.36. Peneduh-peneduh Eksperimen Terpilih .....	158
Tabel 4.37. Nilai OTTV Sampel 1 dengan Perlakuan Peneduh.....	161
Tabel 4.38. Nilai OTTV Sampel 2 dengan Perlakuan Peneduh.....	165
Tabel 4.39. Nilai OTTV Sampel 3 dengan Perlakuan Peneduh.....	169
Tabel 4.40. Nilai OTTV Sampel 4 dengan Perlakuan Peneduh.....	173
Tabel 4.41. Nilai OTTV Sampel 5 dengan Perlakuan Peneduh.....	177
Tabel 4.42. Keadaan OTTV Fasad dengan Perlakuan Peneduh, Bulan Des.....	181
Tabel 4.43. Keadaan OTTV Fasad dengan Perlakuan Peneduh, Bulan Sept.....	182
Tabel 4.43. Keadaan OTTV Fasad dengan Perlakuan Peneduh, Bulan Juni .....	183
Tabel 4.44. Keadaan OTTV Fasad dengan Perlakuan Peneduh, Bulan Maret .....	184
Tabel 4.45. Pertimbangan Rekomendasi 2.....	186
Tabel 4.46. Pertimbangan Rekomendasi 3.....	187
Tabel 4.47. Temperatur Ruang Dalam pada Rekomendasi Desain 2.....	190
Tabel 4.48. Temperatur Ruang Dalam pada Rekomendasi Desain 3.....	194
Tabel 4.49. OTTV Sampel 1 dengan <i>Secondary Skin</i> .....	199
Tabel 4.50. OTTV Sampel 2 dengan <i>Secondary Skin</i> .....	201
Tabel 4.51. OTTV Sampel 3 dengan <i>Secondary Skin</i> .....	203
Tabel 4.52. OTTV Sampel 4 dengan <i>Secondary Skin</i> .....	205

Tabel 4.53. Keadaan OTTV Fasad dengan Perlakuan *Secondary Skin*.....207





## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Rumus TETD *ASHRAE Fundamental Handbook* 1997
- Lampiran 2 Temperatur Ruang Dalam dengan Perlakuan Peneduh
- Lampiran 3 Perhitungan OTTV Juni Sampel 3 Tanpa Perlakuan
- Lampiran 4 Perhitungan OTTV Juni Sampel 3 dengan Peneduh *Eggcrate*
- Lampiran 5 Perhitungan OTTV Juni Sampel 3 dengan *Secondary Skin* Motif-Celah
- Lampiran 6 Perhitungan OTTV Juni Sampel 3 dengan *Secondary Skin Stacking*
- Lampiran 7 Tampak Desain Rekomendasi 1
- Lampiran 8 Tampak Desain Rekomendasi 2
- Lampiran 9 Tampak Desain Rekomendasi 3

## RINGKASAN

**Maharani P. B. Limijana**, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Mei 2015, *Pengaruh Elemen Tembus Cahaya terhadap Nilai Perpindahan Termal pada Fasad Gedung E Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya*, Dosen Pembimbing : Beta Suryokusumo.

Kenyamanan termal pada bangunan tinggi bergantung penuh pada penggunaan *Air Conditioner* (AC). Dengan diketahuinya hal ini, dari keseluruhan konsumsi energi listrik pada bangunan pendidikan, diketahui bahwa 57% didominasi oleh pemakaian AC. Padahal saat ini persediaan tenaga listrik dari bahan fosil telah mengalami krisis darurat. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi bukaan pada fasad untuk mengetahui potensi konservasi energi, sebab perancangan fasad bangunan yang tepat merupakan salah satu tindakan konservasi energi paling efektif untuk menekan konsumsi listrik. Dengan menggunakan metode eksperimental, dilakukan sintesis elemen tembus cahaya untuk menemukan solusi desain yang efektif untuk menekan nilai perpindahan termal pada fasad.

Pada penelitian ini dilakukan proses perhitungan nilai perpindahan termal pada keadaan lapangan, atau yang dalam bahasa Inggris disebut *Overall Thermal Transmittance Value* (OTTV), untuk mengetahui keadaan fasad yang terjadi sebenarnya di lapangan. Kenyataannya, fasad di lapangan mengalami nilai perpindahan termal di atas standar SNI untuk ke semua sisinya. Setelah ditelisik lebih jauh, diketahui bahwa dari ketiga komponen pembentuk perpindahan termal, ternyata nilai radiasi matahari yang dapat masuk melalui elemen tembus cahaya memiliki andil paling tinggi, yaitu mencapai 89%. Nilai yang terjadi ini akan digunakan sebagai *baseline* atau patokan apakah fasad dengan eksperimen elemen tembus cahaya berhasil atau tidak.

Kemudian dilakukan metode eksperimental pada elemen tembus cahaya yang terdapat pada fasad yang bertujuan untuk mengurangi nilai perpindahan termal yang terjadi. Proses ini didukung dengan bantuan rumus SNI serta *ASHRAE Fundamental Handbook 1997* guna mengetahui kapan waktu terparah yang dialami fasad. Selain itu, digunakan pula software Ecotect untuk membantu menemukan temperatur ruang dalam yang terjadi pada tiap-tiap perlakuan eksperimen.

Hasil dari proses eksperimen ialah diketemukan 3 rekomendasi desain terbaik, antara lain desain dengan peneduh *eggcrate*, desain dengan *secondary skin* motif-celah, dan desain *secondary skin stacking*. Hasil terbaik dimiliki oleh desain fasad dengan *secondary skin stacking*, karena desain *secondary skin* ini mengedepankan fungsional peneduh yang dapat melawan radiasi matahari dari 3 arah. Penurunan nilai perpindahan termal rekomendasi desain 3 juga memiliki angka paling besar, yakni menembus angka 34%.

Kata kunci : nilai perpindahan termal, elemen tembus cahaya, fasad, peneduh, *secondary skin*

## SUMMARY

**Maharani P. B. Limijana**, Department of Architecture, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, May 2015, *Effects of Fenestration to the Overall Thermal Transmittance Value in a Facade Building E, Faculty of Administrative Science, University of Brawijaya, Academic Supervisor: Beta Suryokusumo.*

*The thermal comfort of the tall building depends entirely on the use of Air Conditioner (AC). By knowing this, from the overall consumption of electrical energy in educational buildings, it is known that 57% is dominated by the use of air conditioning. Whereas currently the supply of electricity from fossil materials has been experiencing an emergency crisis. Therefore, it is necessary to study openings on the facade to determine the potential for energy conservation, because the design of the right building facade is one of the most effective energy conservation measures to reduce electricity consumption. Using the experimental method, synthesized translucent elements to find effective design solutions to suppress the thermal transmittance value of the facade.*

*In this research, the process of calculating the Overall Thermal Transmittance Value (OTTV), to determine the actual condition of the facade in the field. In fact, the OTTV experiences thermal displacement values above the SNI standard for all sides. After further examination, it is known that of the three components of OTTV, it turns out that the value of solar radiation that can enter through the element of translucency has the highest share, which reached 89%. This value will be used as a baseline or benchmark whether the facade with the experiments of the translucent element is successful or not.*

*Experimental method is then applied to the translucent elements contained on the facade which aims to reduce the OTTV that occurs. This process is supported with the help of the SNI and ASHRAE Fundamental Handbook 1997 formulas to determine when the worst time faced by the facade. In addition, Ecotect software is also used to help find the inner space temperature that occurs in each experimental treatment.*

*The result of experimental process is found 3 best design recommendation, among others design with eggcrate shell, design with secondary skin motif-slit, and design of secondary skin stacking. Best results are owned by the design of the facade with secondary skin stacking, because the design of this secondary skin to promote functional shade that can fight solar radiation from 3 directions. The decrease in OTTV of design recommendations 3 also has the greatest number, ie, through the number 34%.*

*Keywords* : overall thermal transmittance value, translucent, facade, shell, secondary skin